

УДК 552.322.5

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Г. А. САРКИСЯН

ЗОНАЛЬНЫЕ ДАЙКИ ЛАМПРОФИРОВ АЗАТЕКСКОГО ЗОЛОТО-СУРЬМЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Вопросы формирования зональности (и полосчатости) в дайках неоднократно обсуждались в геологической литературе, однако, предложенные варианты возможных причин и механизма образования зональности многообразны, что, по-видимому, связано со сложностью самой проблемы возникновения зональных текстур в петрогенезисе.

При изучении рудного поля Азатекского месторождения автором впервые установлены лампрофировые дайки двух типов, которые представляют определенный интерес, с одной стороны, как факторы структурно-магматического контроля оруденения и с другой—как образования, характеризующиеся специфическими особенностями химико-минерального состава и строения [2].

Особый интерес из лампрофировых даек представляют сложно-построенные дайки зонального строения, которые могут быть рассмотрены как типовые примеры сложнзональных даек однородного состава многократного внедрения. Своеобразием этих даек является четко выраженная зональность в пространственном расположении в их пределах двух или трех зон (или полос) лампрофиров одинакового минерального и химического состава, но резко различных по особенностям их структур.

Общие геолого-генетические особенности лампрофиров рассмотрены нами в более ранней работе [2].

В настоящей статье рассмотрены особенности зонального строения и механизма формирования даек авгитовых минетт.

Геолого-структурная позиция лампрофиров

На рудном поле Азатекского месторождения лампрофиры имеют ограниченное распространение и встречены в юго-западной экзоконтактовой зоне Каялинского гранитоидного массива габбро-монцонит-сиенитовой формации. В самом гранитоидном массиве они в настоящее время не установлены. Характерно, что спессартитовые дайки удалены от массива на большее расстояние, чем минетты. Наибольшее количество лампрофиров в виде маломощных (0,06; 0,12; 0,45; 0,8—1,0 м) даек сконцентрировано на участках максимального развития сульфоантимонитового оруденения.

Особый интерес представляют сложнзональные дайки авгитовых минетт, встреченные в ущелье р. Азатек. Здесь на расстоянии 35—40 м обнажены пять параллельных даек лампрофиров с интервалами между

ними в 3,0—6,0 м. Мощность даек колеблется от 5—6 см до 35—40 см (в раздувах до 0,8 м) при протяженности от первых метров для мало-мощных и до 80—100 м для относительно мощных. На участке развития даек вмещающие породы на общем фоне моноклиналиного падения на СЗ 285—295°, ϵ 20—23° образуют мелкое антиклинальное поднятие с крутыми углами падения (50°) на СВ 70° и ЮЗ 250°, расположенное косо к главному направлению моноклинали. Характерно, что вмещающие породы на этом участке чрезвычайно тонко и интенсивно рассланцеваны по направлению, перпендикулярному зальбандам даек, тогда как сами дайки рассланцеванию не подвержены.

Из пяти лампрофировых даек лишь три относительно мощные характеризуются зональным (поясовым) строением. Незональные дайки по составу и текстуре полностью аналогичны одной из текстурных разновидностей сложнзональных даек.

Наиболее сложная дайка на правом борту р. Азатек разветвляется на две извилистые по простиранию составляющие, одна из которых пересекает пологопадающую пластовую залежь диорит-порфиров.

Особенности текстур и химико-минерального состава

Зональное строение лампрофиров выражено в чередовании в поперечном сечении даек трех макроскопически четко различающихся текстурных разновидностей, встречающихся в различных сочетаниях друг с другом.

По сложению основной массы выделяются: а) афанеритовая, б) тонкополосчатая и в) шаровая или «глазковая» текстуры.

Общим признаком выделенных текстурных разновидностей является их порфировое строение, обусловленное наличием фенокристаллов пироксена и биотита размерами от долей мм до 3—5 мм.

Афанеритовые лампрофиры обладают плотным скрытозернистым строением основной массы и черно-серым цветом. Встречаются как в самостоятельном развитии (рис. 1), так и в различных сочетаниях с другими разновидностями.

Тонкополосчатые лампрофиры характеризуются параллельным расположением узких (0,5—2 мм) полосок плотного афанеритового лампрофира согласно с контактовой поверхностью даек. В единичных случаях наблюдаются концентрически-зональные участки в местах резких коленчатых изгибов даек. В самостоятельном развитии они не встречены и почти всегда без исключения слагают самую внешнюю эндоконтактовую часть зональных даек.

Шаровые или «глазковые» лампрофиры представлены пятнистыми серо-черными породами, в которых эта текстура обусловлена наличием изолированных или тесно соприкасающихся шариков («глазков») светло-серого цвета размерами 0,7—2,0 мм в диаметре. Связь их с вмещающей афанеритовой основной массой исключительно прочная, хотя и границы между ними очень резкие. В расположении «глазков» не

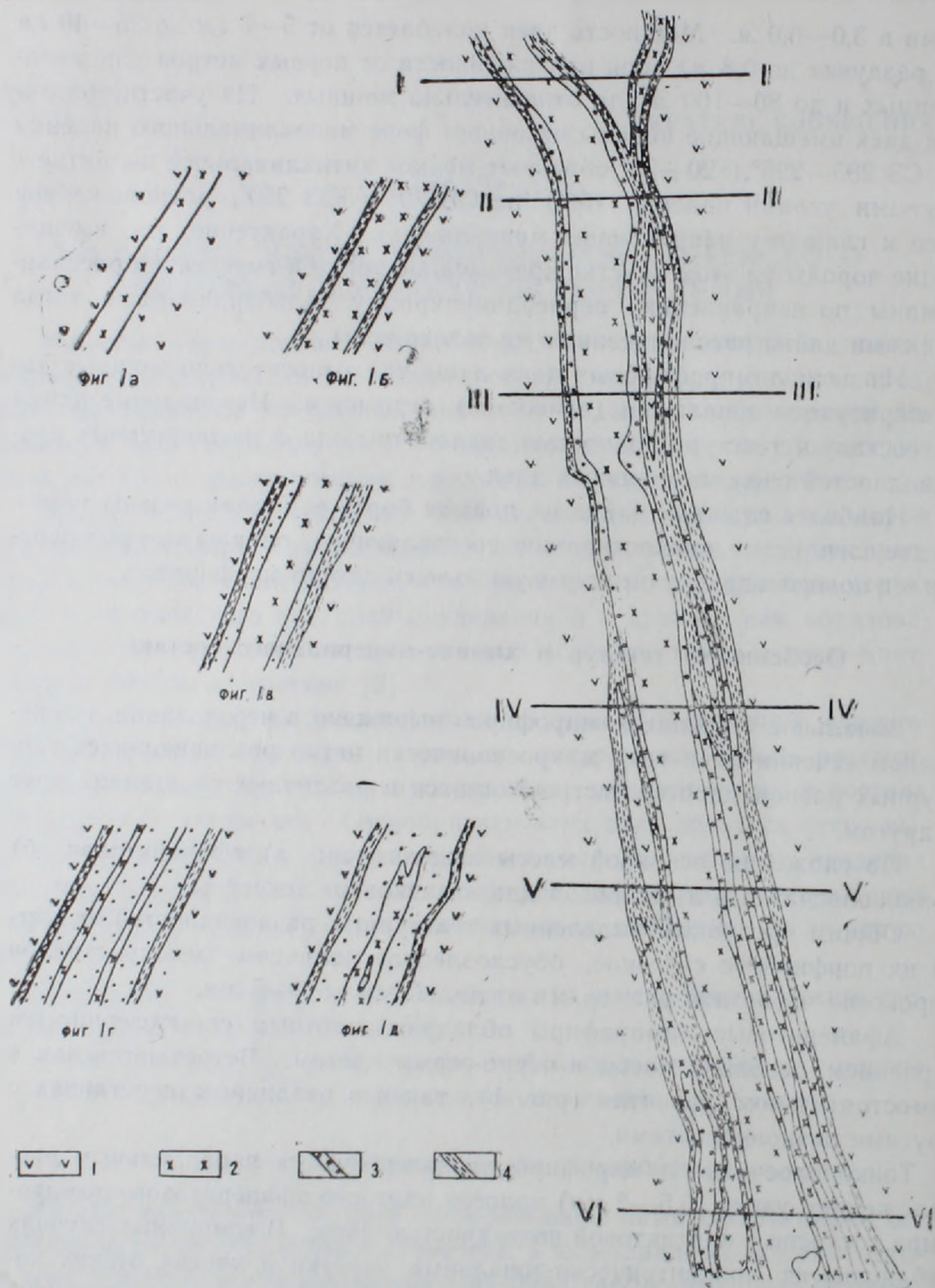


Рис. 1. Типы зональности лампрофировых даек (зарисовка естественных обнажений). 1—вмещающие алевролиты; 2—афанеритовая текстура; 3—шаровая («глазковая») текстура; 4—тонкополосчатая текстура.

наблюдается закономерной ориентировки относительно полосчатости эндоконтактных зон.

Все описанные текстурные разновидности лампрофиров по химико-минеральному составу идентичны. Структура их под микроскопом лампрофировая, на отдельных участках—гломеропорфировая. Основная масса представлена розовато-бурым стеклом, в котором погруже-

ны многочисленные тонкоигольчатые и сетчато-волокнистые агрегаты биопита, псевдоморфно замещенного вторичными минералами—хлоритом, кальцитом, кварцем, магнетитом, редко мусковитом и эпидотом. Вкрапленники представлены оливином (?), по которому развиты полные псевдоморфозы тонковолокнистого серпентина с магнетитом, бесцветным моноклинным пироксеном, часто тонкозональным и сдвойникованным по закону $\perp (010)$, $+2V = 52-62$, $c:Ng = 40-45$ и биотитом, плеохроирующим от слабо-желтоватого до светло-коричневого цвета. Основная масса сложена слабо анизотропным разложенным веществом щелочного состава, по-видимому, нацело цеолитизированным (?).

В лампрофирах шаровой текстуры «глазки» сложены ассоциацией магматических и метасоматических минералов: из первых присутствуют неизменный авгит, вулканическое стекло и реликты оливина, а вторые представлены парагенезисом хлорит+кальцит+кварц+магнетит±пирит. Этот парагенезис образован, в основном, за счет полного или частичного замещения призматических агрегатов биотита.

По химическому составу и числовым характеристикам по А. Н. Заварицкому (табл. 1), описанные лампрофиры соответствуют миннетам. По минеральному составу они относятся к оливинсодержащим авгитовым миннетам сиенитовой группы гранитоидного ряда.

Таблица 1

Окислы	Весовые %		Числовые характеристики	
	1	2	1	2
SiO_2	49,99	49,18	a 12,5	12,2
TiO_2	1,34	1,44	c 5,4	3,9
Al_2O_3	16,76	14,44	b 20,8	24,0
Fe_2O_3	2,34	3,81	s 61,3	59,9
FeO	4,89	4,89	f' 34,2	34,8
MnO	0,08	0,09	m' 39,6	36,9
MgO	4,63	5,01	c' 26,2	28,3
CaO	8,54	8,40	n 33,3	32,6
Na_2O	1,80	1,75	φ 10,3	14,3
K_2O	5,50	5,50	t 2,1	2,2
H_2O^-	0,70	0,80	Q -7,8	-8,5
п.п.п.	5,79	5,48	a/c 2,3	3,1
Сумма	100,36	100,29		

Примечание: 1—лампрофир афанеритовой текстуры; 2—лампрофир шаровой «глазковой» текстуры. Аналитик Л. А. Оганесян (ЦХЛ ИГН АН Арм. ССР).

Типы и характер зональности лампрофиров

Все многообразие типов зональности лампрофировых даек, обусловленное различными сочетаниями отдельных текстурных разновидностей, наглядно представлено на зарисовках естественных обнажений (рис. 1, а, б, в, г, д, е).

По характеру зональности выделяются следующие типы лампрофиров: а) симметричная зональность простого строения (рис. 1, б, в, д, сечения I, II, III). Она выражена в закономерной смене от зальбандов дайки к центру двух или трех текстурных разновидностей: тонкополосчатая→афанеритовая и тонкополосчатая→«глазковая»→афанеритовая. В некоторых случаях эта зональность нарушается двукратным появлением зоны афанеритового лампрофира (рис. 1). б) Асимметричная зональность сложного строения (рис. 1, сечения IV, V, VI). Она проявлена только в одной дайке и обусловлена различными сочетаниями симметричной зональности простого строения или ее отдельных вариантов.

Прежде чем перейти к рассмотрению механизма формирования зональности, отметим некоторые закономерности пространственного расположения отдельных текстурных разновидностей лампрофиров.

1. Тонкополосчатые лампрофиры всегда слагают эндоконтактовую зону зональных даек шириной от 1 до 4—5 см. В симметрично-зональных дайках они всегда контактируют с шаровыми («глазковыми») лампрофирами по слабо волнистой, но резкой границе. Ксенолиты боковых пород эллипсоидальной формы, в изобилии встречающиеся в эндоконтактовых участках сложной дайки, всегда окаймлены тонкополосчатыми лампрофирами. Тонкополосчатость не наблюдается лишь около ксенолитов. Тонкополосчатые лампрофиры в самостоятельном развитии, в отличие от афанеритовых, не установлены.

2. Афанеритовые лампрофиры характеризуются наиболее сложными и, на первый взгляд, противоречивыми взаимоотношениями с другими разновидностями.

а) В дайках простого строения (рис. 1, в, г, д) и в некоторых поперечных сечениях сложной дайки (рис. 1, сечения I, II, III) афанеритовая текстура занимает центральные части даек и всегда обрамлена лампрофирами шаровой текстуры. В большинстве случаев граница между ними слабо извилистая, но четкая и резкая, причем необходимо подчеркнуть, что зона закалки между ними отсутствует.

б) В дайке сложного строения, в различных ее частях, зональность существенно осложнена многократным повторением отдельных текстурных разновидностей в разных сочетаниях (рис. 1, сечения V, VI). Так, например, афанеритовые лампрофиры чередуются в разрезе от 4 до 6 раз: в одних случаях они целиком окаймлены зоной шарового лампрофира, а в других—непосредственно контактируют с тонкополосчатыми, заключая в своей центральной части в виде «останца» зону шарового лампрофира (рис. 1, сечение VI). В обоих случаях зону закалки между ними не удалось установить.

в) В двух наблюдаемых случаях (рис. 1 а) лампрофиры афанеритовой текстуры встречены в самостоятельном развитии как одиночные дайки.

3. Шаровая («глазковая») текстура лампрофиров, кроме отмеченных выше случаев, характерна для двух зональных одиночных даек (рис. 1, г, д). В этих дайках обращает на себя внимание то обстоятель-

ство, что здесь мощность зоны шарового лампрофира значительно превосходит мощности других текстурных разновидностей (отношение их примерно 8:1)—в других дайках наблюдаются другие соотношения. На примере этих даек создается впечатление, что первоначально вся трещина была выполнена лампрофиром шаровой текстуры с подчиненным развитием по зальбандам тонкополосчатой текстуры, которые в последующем были интродуцированы лампрофирами афанеритовой текстуры.

Таким образом, фактические данные свидетельствуют о достаточно сложных и разнообразных пространственных взаимоотношениях отдельных текстурных разновидностей лампрофиров.

Совокупность геолого-петрографических наблюдений по возрастным взаимоотношениям различных текстурных типов лампрофиров позволяет в качестве наиболее приемлемой предложить механизм двукратного формирования сложной зональности однородного состава.

В раннем этапе становления даек формируется симметричная зональность, представленная лампрофирами тонкополосчатой (по зальбандам) и шаровой (в центре) текстур. На одновременно-последовательное их образование указывает отсутствие фактов их взаимопересечений, четкие и резкие границы между ними без признаков разъедания и замещения, строго закономерное место шаровых лампрофиров в ряду симметричной зональности.

В позднем этапе становления даек происходит внедрение новой порции лампрофирового расплава того же состава в различные участки ранних даек, а также во вновь приоткрывшиеся разрывные трещины с образованием лампрофиров афанеритовой текстуры.

Более молодой возраст афанеритовых лампрофиров доказывается следующими данными: а) наличием одиночных незональных даек афанеритовых лампрофиров, сопровождающихся ороговикованием боковых туфогенных пород; б) часто наблюдаемым незакономерным расположением зоны афанеритового лампрофира в ряду зональности простых и сложных даек; в) редко наблюдаемыми случаями в пределах одной дайки постепенных (особенно по восстанию и простираанию) переходов между зонами афанеритовых и шаровых лампрофиров.

Приведенные доказательства о более позднем внедрении лампрофиров афанеритовой текстуры достаточно однозначно объясняют многообразие зональности однородного химико-минерального состава и отрицают роль процессов внутридайковой дифференциации или ассимиляции боковых пород при их формировании.

Таким образом, описанные примеры зональности по систематике Х. М. Абдуллаева [1] относятся к зональности однородного состава многократного внедрения.

Одним из самых интересных и в то же время сложных является вопрос причин разнообразия лампрофиров, тождественного химико-минерального состава.

Наибольшие затруднения возникают при попытке восстановления механизма формирования простой зональности симметричного строе-

ния, т. е. параллельного образования тонкополосчатой и шаровой текстур.

В геологической литературе для аналогичных текстур предложены различные вероятные варианты механизмов их образования, которые, возможно, и справедливы в случаях, когда те или иные текстуры возникают в самостоятельном развитии, но не совместно.

Оставляя этот вопрос открытым, автор полагает, что описанная «текстурная» зональность в общих чертах обусловлена различиями в тектоно-физических условиях кристаллизации и внедрения разновременных порций лампрофирового расплава близкого исходного состава. Можно лишь заметить, что интервал времени между двумя актами внедрения лампрофиров был очень незначительным (постоянство химизма отдельных порций и отсутствие зоны закалки между ними), при котором не произошло заметной дифференциации и изменения температуры расплава в магматической камере.

Некоторые минералого-петрографические признаки разновременных лампрофиров свидетельствуют о том, что перед началом внедрения магмы мы имели дело с единой физико-химической системой, кристаллизующейся в последовательности: оливин—авгит—биотит—стекло щелочного состава.

При первом акте внедрения лампрофировой магмы скорость открывания тектонических трещин была, по-видимому, намного меньше скорости перемещения расплава, вследствие чего в призальбандовых участках происходило ламинарное течение вязкого, но обогащенного летучими компонентами, расплава,—с образованием в трещинных полосках и вокруг ксенолитов боковых пород флюидальности (тонкополосчатая текстура). Центральные и апикальные¹ части этих полостей вероятнее всего дополнительно обогащались летучими, «отогнанными» из призальбандовых частей к центру вследствие сильного экранирующего действия боковых химически инертных алевропелитов. В результате этого дополнительного подтока в центральных частях полостей существенно возрастала концентрация летучих и нарушалось равновесие еще не успевшего полностью выкристаллизоваться лампрофирового «расплава-раствора». Избыточное против равновесия давление летучих способствовало эмульсионному расщеплению вязкого лампрофирового расплава на шаровидные или каплевидные обособления, которые, естественно, должны были более предпочтительно группироваться вокруг ранее выделившихся интрателлурических вкрапленников оливина и авгита. При последующем понижении температуры эти «ячейки» шаров в силу более быстрого затвердевания и максимальной поверхностной

¹ Геологические наблюдения свидетельствуют о том, что мы имеем дело с самыми верхними апикальными частями крутопадающих даек. Большинство их экранируется пологозалегающими межпластовыми диорит-порфиритами, а часть их не имеет выхода на дневной поверхности. Все это с учетом наличия механически пластичных вмещающих алевропелитов (крапов) позволяет предполагать относительную замкнутость системы в отношении диффузии летучих компонентов, на что в некоторой степени указывает также отсутствие заметных контактовых образований.

энергии натяжения отделялись от основной массы лампрофиров механической поверхностью раздела в виде шаровидных обособлений.

Вторая фаза внедрения лампрофирового расплава была очень сближена во времени с первой, на что указывает идентичность состава обеих фаз и отсутствие закалки между ними.

При едином плане деформации обеих фаз, тектонические напряжения в период внедрения второй порции лампрофирового расплава были проявлены намного интенсивнее, о чем свидетельствуют факты повторного приоткрывания уже «залеченных» вязкими лампрофирами трещинных структур, а также пересечение афанеритовыми лампрофирами пластовой залежи диорит-порфиров, в общем очень слабо податливых трещинообразованию.

Формирование однородной афанеритовой текстуры при повторном, очень сближенном во времени, внедрении расплава одинакового химического состава указывает на резкое изменение его физического состояния, что, по-видимому, связано с уменьшением содержания летучих. Резкое падение давления в связи с уходом летучих при сквозной природе магмовещающих трещин привело к быстрому всасыванию сухого расплава в трещины, в которых и произошло последующее затвердевание лампрофиров в виде стекла с включениями интрателлурических вкрапленников. Более ранним отделением летучих хорошо объясняются, по крайней мере, два наблюдаемых факта: а) интенсивные метасоматические преобразования лампрофиров тонкополосчатой и шаровой текстур и б) отсутствие флюиальности (признака течения) как в зальбандах афанеритовых лампрофиров, так и вокруг ксенолитов алевропелитов, почти всегда сохраняющих неправильную форму.

В заключение необходимо подчеркнуть, что приведенный выше механизм образования различных текстур лампрофиров одинакового химизма является одним из частных вариантов возможных в природных условиях способов совместного формирования сложных текстур.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 30.IX.1975.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абдуллаев Х. М. Дайки и оруденение. ГОНТИ, М., 1957.
2. Саркисян Г. А. О лампрофирных дайках Азатекского золото-сурьмяного месторождения. ДАН Арм. ССР, т. 57, № 2, 1973.